

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-331011

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/30

H03D 1/22

H03D 3/00

H04L 27/227

(21)Application number : 10-126097

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 08.05.1998

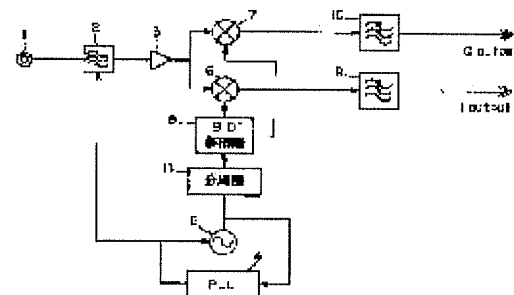
(72)Inventor : NITTA HITOSHI

(54) DIRECT CONVERSION SYSTEM DIGITAL TUNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent radio wave disturbance or production of noise by making a frequency of a received high frequency signal and a local oscillation frequency different from each other in the tuner employing the direct conversion system having an orthogonal demodulator.

SOLUTION: In a receiver that receives a broadcast radio wave adopting a digital modulation system, a frequency of a local oscillation signal of a local oscillator 5 is made into a frequency nearly coincident with a multiple of N (N is an integer of 2 or over) of that of a received high frequency signal, a frequency divider 11 applies 1/N frequency division to the local oscillation signal and a 90° phase shifter receiving an output signal of the frequency divider 11 outputs two signals having a phase difference of 90° from each other. Each of two mixers 6, 7 mixes the received high frequency signal and either of the two signals outputted from the 90° phase shifter.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331011

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 4 B	1/30	H 0 4 B	1/30
H 0 3 D	1/22	H 0 3 D	1/22
	3/00		3/00
H 0 4 L	27/22	H 0 4 L	27/22
			Z
			B

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

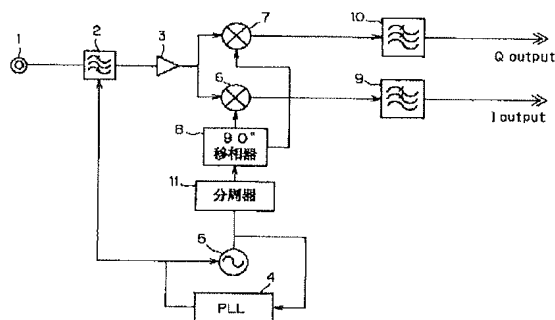
(21) 出願番号	特願平10-126097	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成10年(1998) 5 月 8 日	(72) 発明者	新田 仁 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 高野 明近

(54) 【発明の名称】 ダイレクトコンバージョン方式デジタルチューナ

(57) 【要約】

【課題】 直交復調器を有するダイレクトコンバージョン方式を用いたチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と局部発振周波数とを異なる周波数にして、電波妨害又は雑音の発生を防ぐ。

【解決手段】 デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機において、局部発振器の局部発振信号を受信高周波信号のN倍(Nは2以上の整数)にほぼ一致する周波数とし、この局部発振信号を分周器によりN分周し、90° 移相器により該分周器の出力信号を互いに90° 位相差を持つ2つの信号として出力する。2つのミキサが前記90° 移相器出力からの2つの信号と受信高周波信号をミキシングする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機において、受信高周波信号の周波数と異なる周波数で発振する局部発振器と、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数とはほぼ一致する周波数を発生させる手段と、該手段の出力の信号を互いに 90° 位相差を持つ2つの信号として出力する 90° 移相器と、前記 90° 移相器出力からの2つの信号を受信高周波信号とミキシングする2つのミキサと、からなる直交復調器を有することを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項2】 請求項1に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数の N 倍(N は2以上の整数)にはほぼ一致する周波数であり、かつ、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数とはほぼ一致する周波数を発生させる手段が前記局部発振器からの局部発振信号の周波数を N 分周する分周器であることを特徴とする、ダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項3】 請求項1に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数の N 分の1(N は2以上の整数)にはほぼ一致する周波数であり、かつ、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数とはほぼ一致する周波数を発生させる手段が前記局部発振器からの局部発振信号の周波数を N 倍周する連倍器であることを特徴とする、ダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項4】 デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機において、受信高周波信号の周波数と異なる周波数で発振する局部発振器と、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数の2倍にはほぼ一致する周波数を発生させる手段と、該手段の出力の信号を $1/2$ 分周することで受信周波数とはほぼ一致する周波数にして、互いに、 90° 位相差を持つ2つの信号として出力する分周・移相器と、前記分周・移相器出力からの2つの信号を受信高周波信号とミキシングする2つのミキサと、からなる直交復調器を有することを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項5】 請求項4に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数の $2N$ 倍(N は2以上の整数)にはほぼ一致する周波数であり、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数の2倍にはほぼ一致する周波数を発生させる手段が、前記局部発振器からの局部発振信号の周波数を N 分周する分周器であることを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項6】 請求項4に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数の $2/N$ 倍(N は3以上の整数)にはほぼ一致する周波数であり、前記局部発振器から

の局部発振信号に基づき受信周波数の2倍にはほぼ一致する周波数を発生させる手段が、前記局部発振器からの局部発振信号の周波数を N 倍周する連倍器であることを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項7】 デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機において、受信高周波信号の周波数の2倍にはほぼ一致する周波数で発振する局部発振器と、前記局部発振器出力の信号の周波数を $1/2$ 分周し互いに 90° 位相差を持つ2つの信号として出力する分周・移相器と、前記分周・移相器出力から2つの信号と受信高周波信号をミキシングする2つのミキサと、からなる直交復調器を有することを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項8】 請求項1又は4のいずれかに記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために、受信高周波信号と同じ周波数の信号が流れる回路をIC化したことを特徴とする、ダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項9】 請求項2又は3に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために2つのミキサと 90° 移相器と分周器又は連倍器とその周辺回路をIC化したことを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項10】 請求項5又は6に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために、2つのミキサと分周・移相器と分周器又は連倍器とその周辺回路をIC化したことを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項11】 請求項7に記載されたコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために2つのミキサと分周・移相器とその周辺回路をIC化したことを特徴とするダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項12】 請求項1乃至11のいずれかに記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、アンテナ等で受信した放送電波の信号の入力部から前記ミキサまでの間の回路に、漏洩した局部発振信号を汲み取るためのバンドパスフィルタ或いはローパスフィルタを挿入したことを特徴とする、ダイレクトコンバージョンチューナ。

【請求項13】 請求項12に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記挿入したフィルタの通過周波数帯域が選局周波数に連動して変化することを特徴とする、ダイレクトコンバージョンチューナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル放送を受

信するためのダイレクトコンバージョンチューナに関する。

【0002】

【従来の技術】図11は、従来のダイレクトコンバージョン受信機の構成例を示すブロック図である。高周波信号入力端子1に入力された信号は、PLL4の選択する周波数に連動して通過帯域が変化できるトラッキングバンドパスフィルタ2により不要周波数成分が濾波されたのち、RFアンプ3で増幅され2信号に分けられる。そして、ミキサ6、7それぞれにおいて、局部発振器5からのPLL4によって受信RF信号と同じ周波数に選局された高周波信号とミキシングされる。この局部発振器5からミキサ6、7への入力に関しては経路に90°移相器8が挿入されているため、ミキサ6、7からはベースバンド信号に変換されて互いに90°の位相関係が保たれたI、Qの2つの信号が出力される。同出力は局部発振信号の漏洩と後段のデジタル復調部からのサンプリング基準信号の漏洩を濾波するローパスフィルタ9、10の通過の後デジタル復調部へ入力される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなダイレクトコンバージョン方式を用いたチューナは、受信高周波信号の周波数と局部発振周波数が同じであるため以下の課題が発生する。

課題1：局部発振器5の出力レベルは通常、受信機に入力される高周波信号のレベルより著しく大きいため、局部発振信号の漏洩が問題となる。局部発振器5から回路経由（局部発振器5→ミキサ6、7→RFアンプ3→トラッキングバンドパスフィルタ2→高周波信号入力端子1）で漏洩する局部発振信号はミキサ6、7やRFアンプ3のアイソレーションにより遮断できる。しかし、空間やアースライン等を介して高周波信号入力端子1とRFアンプ3の間の回路への局部発振信号の漏洩はその周波数が受信高周波信号の周波数と同じであるためトラッキングバンドパスフィルタ2による濾波ができない。その結果として高周波信号入力端子1からチューナ外部へ放射された局部発振信号は近隣に設置された同じ受信周波数を持つチューナに対して妨害を引き起こす。

【0004】課題2：空間やアースライン等を経由することによって、高周波信号入力端子1とミキサ6、7の間の回路へ局部発振信号が漏洩して受信高周波信号に重畳するとき、または課題1と同様に起こるチューナ外部への局部発振信号の漏洩が、アンテナのインピーダンスミスマッチ等により反射して同じく受信高周波信号に重畳するとき、これらの状況では漏洩した局部発振信号は本来の局部発振信号と混合（自己混合）して直流オフセットとなる。その場合、周囲の環境の変化により漏洩の反射量が変動しこの直流オフセットの大きさが変動すると、低い周波数の雑音としてベースバンド信号になる。ベースバンド信号は直流近辺の低い周波

数の信号であるため、この雑音をローパスフィルタ9、10によって濾波することができず、ダイレクトコンバージョン方式特有の問題となっている。

【0005】この問題の解決策として、例えば、特開平7-321686号公報には、受信した高周波信号をベースバンド周波数に周波数変換するミキサに対して、ローカル発振器から発生した高周波信号を、それぞれ位相差（0、 $\pi/2$ 、 π 、 $3\pi/2$ ）をつけて供給し、各ミキサからの不要放射の振幅を打ち消すようにしたダイレクトコンバージョン受信機は既に開示されている。これに対し、本発明は前記公知の解決策と異なる手段によって、つまり、デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機のダイレクトコンバージョン式デジタルチューナにおいて、局部発振器とミキサの間に分周器、通倍器或いは分周・移相器を挿入する構成を採ることにより前記課題を解決することを提案するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機において、受信高周波信号の周波数と異なる周波数で発振する局部発振器と、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数とほぼ一致する周波数を発生させる手段と、該手段の出力の信号を互いに90°位相差を持つ2つの信号として出力する90°移相器と、前記90°移相器出力からの2つの信号を受信高周波信号とミキシングする2つのミキサと、からなる直交復調器を有するダイレクトコンバージョンチューナである。

【0007】請求項2の発明は、請求項1に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数のN倍（Nは2以上の整数）にほぼ一致する周波数であり、かつ、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数とほぼ一致する周波数を発生させる手段が前記局部発振器からの局部発振信号の周波数をN分周する分周器である、ダイレクトコンバージョンチューナである。

【0008】請求項3の発明は、請求項1に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数のN分の1（Nは2以上の整数）にほぼ一致する周波数であり、かつ、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数とほぼ一致する周波数を発生させる手段が前記局部発振器からの局部発振信号の周波数をN倍周する通倍器である、ダイレクトコンバージョンチューナである。

【0009】請求項4の発明は、デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機において、受信高周波信号の周波数と異なる周波数で発振する局部発振器と、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数の2倍にほぼ一致する周波数を発生させる手段と、該手段の出力の信号を1/2分周することで受信周波数とほぼ一致する周波数にして、互いに、90°位相差を持つ2つの信

号として出力する分周・移相器と、前記分周・移相器出力からの2つの信号を受信高周波信号とミキシングする2つのミキサと、からなる直交復調器を有するダイレクトコンバージョンチューナである。

【0010】請求項5の発明は、請求項4に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数の $2N$ 倍（ N は2以上の整数）にほぼ一致する周波数であり、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数の2倍にほぼ一致する周波数を発生させる手段が、前記局部発振器からの局部発振信号の周波数を N 分周する分周器であるダイレクトコンバージョンチューナである。

【0011】請求項6の発明は、請求項4に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記局部発振器の周波数が受信高周波信号の周波数の $2/N$ 倍（ N は3以上の整数）にほぼ一致する周波数であり、前記局部発振器からの局部発振信号に基づき受信周波数の2倍にほぼ一致する周波数を発生させる手段が、前記局部発振器からの局部発振信号の周波数を N 倍周する通倍器であるダイレクトコンバージョンチューナである。

【0012】請求項7の発明は、デジタル変調方式の放送電波を受信する受信機において、受信高周波信号の周波数の2倍にほぼ一致する周波数で発振する局部発振器と、前記局部発振器出力の信号の周波数を $1/2$ 分周し互いに 90° 位相差を持つ2つの信号として出力する分周・移相器と、前記分周・移相器出力から2つの信号と受信高周波信号をミキシングする2つのミキサと、からなる直交復調器を有するダイレクトコンバージョンチューナである。

【0013】請求項8の発明は、請求項1又は4のいずれかに記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために、受信高周波信号と同じ周波数の信号が流れる回路をIC化した、ダイレクトコンバージョンチューナである。

【0014】請求項9の発明は、請求項2又は3に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために2つのミキサと 90° 移相器と分周器又は通倍器とその周辺回路をIC化したダイレクトコンバージョンチューナである。

【0015】請求項10の発明は、請求項5又は6に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために、2つのミキサと分周・移相器と分周器又は通倍器とその周辺回路をIC化したダイレクトコンバージョンチューナである。

【0016】請求項11の発明は、請求項7に記載されたコンバージョンチューナにおいて、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号の漏洩を減らすために2つの

ミキサと分周・移相器とその周辺回路をIC化したダイレクトコンバージョンチューナである。

【0017】請求項12の発明は、請求項1乃至11のいずれかに記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、アンテナ等で受信した放送電波の信号の入力部から前記ミキサまでの間の回路に、漏洩した局部発振信号を汲波するためのバンドパスフィルタ或いはローパスフィルタを挿入した、ダイレクトコンバージョンチューナである。

【0018】請求項13の発明は、請求項12に記載されたダイレクトコンバージョンチューナにおいて、前記挿入したフィルタの通過周波数帯域が選局周波数に連動して変化する、ダイレクトコンバージョンチューナである。

【0019】以上の各発明により、前記の課題は以下のように解決される。

課題1：局部発振信号の周波数が受信高周波信号の周波数と異なるものとなるので、空間やアースライン等を介しての高周波信号入力端子1とRFアンプ3の間の回路への局部発振信号の漏洩のうち、トラッキングバンドパスフィルタ2とRFアンプ3の間の回路への漏洩は、高周波信号入力端子1へ流れる途中にあるトラッキングバンドパスフィルタ2で汲波できるようになる。また、高周波信号入力端子1とトラッキングバンドパスフィルタ2の間の回路への漏洩は汲波することができず、高周波信号入力端子1からのチューナ外部への局部発振信号の不要放射は避けられないが局部発振信号の周波数が受信高周波信号の周波数と異なるため、同じ受信周波数を持つ受信機に対して妨害とならなくなる。

【0020】課題2：空間やアースライン等を介して高周波信号入力端子1とミキサ6、7の間の回路への局部発振信号の漏洩のうち、高周波信号入力端子1とトラッキングバンドパスフィルタ2の間の回路への漏洩やチューナ外部のアンテナ等のインピーダンスミスマッチなどの要因で反射されチューナに戻ってくる局部発振信号の漏洩は、局部発振信号の周波数が受信高周波信号の周波数と異なるためミキサ6、7への回路の途中にあるトラッキングバンドパスフィルタ2で汲波されミキサに到達しない。また、トラッキングバンドパスフィルタ2とミキサ6、7の間の回路への局部発振信号の漏洩はそのままミキサ6、7へ入力してしまうが、両波の周波数が異なるために直流オフセットにはならずローパスフィルタ9、10によって汲波されるので妨害にはならない。ただし、以上の課題1、2に関して、トラッキングバンドパスフィルタ2は一例に過ぎず、漏洩局部発振信号を汲波できるフィルタであればよい。分周器や分周・移相器を挿入した場合はトラッキングバンドパスフィルタの他、通過帯域が変化しない通常のバンドパスフィルタ、ローパスフィルタが適当である。また、通倍器を挿入した場合はトラッキングバンドパスフィルタの他、トラッ

キングハイパスフィルタや通過帯域が変化しない通常のバンドパスフィルタ、ハイパスフィルタが適当である。

【0021】

【発明の実施の形態】図1から図10は、本発明によるダイレクトコンバージョン方式チューナの実施例を説明するためのブロック図である。なお、従来のダイレクトコンバージョン方式チューナのブロック図11と同じ部品には同じ番号を付している。

(実施例1) 図1は、従来のダイレクトコンバージョン方式チューナに対して分周器(分周比N)を挿入して改良したチューナのブロック図で、図2はさらにIC化を施したブロック図である。高周波信号入力端子1より入力された受信高周波信号(周波数を f_1 とする)は、PLL4の選択する周波数に連動して通過帯域が変化できるトラッキングバンドパスフィルタ2で不要周波数成分が濾波された後、RFアンプ3を介してミキサ6、7に送られる。一方、局部発振器5からはPLL4によって周波数選択された高周波信号が出力され、挿入した分周器11により周波数がN分の1(Nは2以上の整数)にされた局部発振信号は90°移相器8により互いに90°位相差を持つ2つの信号としてミキサ6、7に送られる。ここで、ミキサに送られる信号は受信高周波信号に等しい周波数でなければならないので、その周波数は f_1 である。よって局部発振器5で発生させる信号の周波数は $N \times f_1$ (Nは2以上の整数)となり、受信高周波信号と異なる周波数の信号とすることができる。

【0022】高周波信号入力端子1からミキサ6、7までの高周波信号が流れる回路へのこの信号の漏洩はトラッキングバンドパスフィルタ2により部分的に濾波され、局部発振信号の不要放射による他のチューナへの妨害や、自己混合によるベースバンド信号への雑音の発生を減少させることになる。このトラッキングバンドパスフィルタ2は使用フィルタの一例であり、トラッキングローパスフィルタや通過帯域が変化しない通常のバンドパスフィルタや、ローパスフィルタも $N \times f_1$ の周波数の信号を濾波できるので適当である。ただし、分周器11からミキサ6、7までの回路については、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号が流れているため、この回路から空中への信号の漏洩は、回路の短縮や図3に示すようなミキサ6、7と90°移相器8と分周器11と、その周辺回路のワンチップIC化、等の対策により極力減らすべきである。以上のようにして、ミキサ6、7に送られた受信高周波信号と局部発振信号(共に周波数 f_1)はミキシングされて直流近辺の周波数のベースバンド信号I、Qに変換される。その後、両信号はベースバンド信号の通過帯域を有し、局部発振信号やサンプリング信号の漏洩を防ぐローパスフィルタを通過し、デジタル復調部へ入力される。

【0023】(実施例2) 図3は、従来のダイレクトコンバージョン方式チューナに対して逓倍器(倍周比N)

を挿入して改良したチューナのブロック図で、図4はさらにIC化を施したブロック図である。分周器を挿入した場合と同様にして、逓倍器12(倍周比N)を挿入すると局部発振器5からの信号の周波数はN倍される。受信高周波信号の周波数を f_1 とした場合、局部発振器5で発生させる信号の周波数は f_1/N (Nは2以上の整数)となり、受信高周波信号と異なる周波数の信号とすることができる。フィルタは、図中のトラッキングバンドパスフィルタ2の他に f_1/N の周波数の信号を濾波できるトラッキングハイパスフィルタ、又は、通過帯域が変化しない通常のバンドパスフィルタやハイパスフィルタが適当である。ただし、逓倍器12からミキサ6、7までの回路については、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号が流れているため実施例1における同様に回路の短縮や、図5に示すようなミキサ6、7と90°移相器8と逓倍器12とその周辺回路のワンチップIC化、等の対策による空中への信号の漏洩の防止が必要である。9、10はそれぞれミキサ6、7に接続され、局部発振信号やサンプリング信号の漏洩を防ぐローパスフィルタである。

【0024】(実施例3) 図5は、従来のダイレクトコンバージョン方式チューナに分周器11(分周比N)を挿入し、また、90°移相器の代わりに周波数が1/2分周され互いに90°の位相差を持つ2つの信号を出力する分周・移相器13を用いて改良したチューナのブロック図である。また、図6はさらにIC化を施したブロック図である。実施例1における同様の分周器11(分周比N)の挿入により局部発振器5からの信号は周波数がN分の1にされる。さらに分周・移相器13により周波数が1/2分周され、互いに90°位相差を持つ周波数が得られる。局部発振器5からミキサ6、7への入力までに信号の周波数は2N分の1になる。よって、受信高周波信号の周波数を f_1 とした場合、局部発振器5で発生させる信号の周波数は、 $2N \times f_1$ (Nは2以上の整数)、即ち、受信高周波信号の周波数の2N倍となり、受信高周波信号と異なる周波数の信号とすることができる。フィルタは、図中のトラッキングバンドパスフィルタ2の他に、 $2N \times f_1$ の周波数の信号を濾波できるトラッキングハイパスフィルタや通過帯域が変化しない通常のバンドパスフィルタやハイパスフィルタが適当である。ただし、分周・移相器13からミキサ6、7までの回路については、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号が流れているため実施例1と同様に回路の短縮や、図7に示すようなミキサ6、7と分周・移相器13と分周器11とその周辺回路のワンチップIC化、等の対策による空中への信号の漏洩の防止が必要である。9、10はそれぞれそれぞれミキサ6、7に接続され、局部発振信号やサンプリング信号の漏洩を防ぐローパスフィルタである。

【0025】(実施例4) 図7は、従来のダイレクトコ

ンバージョン方式チューナに逡倍器12(倍周比N)を挿入し、90°移相器の代わりに周波数が1/2分周され互いに90°の位相差を持つ2つの信号を出力する分周・移相器13を用いて改良したチューナのブロック図である。また、図8はさらにIC化を施したブロック図である。実施例2における同様の逡倍器12(倍周比N)の挿入により局部発振器5からの信号は周波数がN倍にされる。さらに分周・移相器13により周波数が1/2分周されるので、局部発振器5からミキサ6、7への入力までに信号の周波数は2分のNになる。よって、受信高周波信号の周波数を f_1 とした場合、局部発振器5で発生させる信号の周波数は $(2/N) \times f_1$ (Nは3以上の整数)となり、受信高周波信号と異なる周波数の信号とすることができる。フィルタは、図中のトラッキングバンドパスフィルタ2の他に $(2/N) \times f_1$ の周波数の信号を濾波できるトラッキングハイパスフィルタや通過帯域が変化しない通常のバンドパスフィルタやハイパスフィルタが適当である。ただし、分周・移相器13からミキサ6、7までの回路については、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号が流れているため、実施例1におけると同様に回路の短縮や、図8に示すようなミキサ6、7と分周・移相器13と逡倍器12とその周辺回路のワンチップIC化、等の対策による空中への信号の漏洩の防止が必要である。9、10はそれぞれミキサ6、7に接続され、局部発振信号やサンプリング信号の漏洩を防ぐローパスフィルタである。

【0026】(実施例5)図9は、従来のダイレクトコンバージョン方式チューナに対して90°移相器の代わりに周波数が1/2分周され、互いに90°の位相差を持つ2つの信号を出力する分周・移相器を用いて改良したチューナのブロック図である。また、図10はさらにIC化を施したブロック図である。挿入された分周・移相器13により周波数が1/2分周されるので、局部発振器5で発振する信号の周波数はミキサ6、7への入力までに2分の1になる。よって、受信高周波信号の周波数を f_1 とした場合、局部発振器5で発生させる信号の周波数は $2 \times f_1$ となり、受信高周波信号と異なる周波数の信号とすることができる。フィルタは、図中のトラッキングバンドパスフィルタ2の他に $2 \times f_1$ の周波数の信号を濾波できるトラッキングローパスフィルタや、通過帯域が変化しない通常のバンドパスフィルタやローパスフィルタが適当である。ただし、分周・移相器13からミキサ6、7までの回路については、受信高周波信号の周波数と同じ周波数の信号が流れているため実施例1におけると同様に回路の短縮や、図10に示すようにミキサ6、7と分周・移相器13とその周辺回路のワンチップIC化、等の対策による空中への信号の漏洩の防止が必要である。9、10はそれぞれミキサ6、7に接続され局部発振信号やサンプリング信号の漏洩を防ぐローパスフィルタである。

【0027】以上、実施例1乃至実施例5に関連して、局部発振器の発振周波数が受信高周波信号の周波数より低い周波数である場合には、局部発振器の設計が容易になるという利点はあるが、局部発振信号の高調波成分と受信高周波信号のミキシングによる直流オフセットの発生も考慮しなければならない。

【0028】

【発明の効果】請求項1乃至13に対応する効果：

(1) 局部発振信号の周波数が受信高周波信号の周波数と異なるものとなるので、空間やアースライン等を介しての高周波信号入力端子1とRFアンプ3の間の回路への局部発振信号の漏洩のうち、トラッキングバンドパスフィルタ2とRFアンプ3の間の回路への漏洩は、高周波信号入力端子1へ流れる途中にあるトラッキングバンドパスフィルタ2で濾波できるようにする。また、高周波信号入力端子1とトラッキングバンドパスフィルタ2の間の回路への漏洩は濾波することができず、高周波信号入力端子1からのチューナ外部への局部発振信号の不要放射は避けられないが局部発振信号の周波数が受信高周波信号の周波数と異なるため、同じ受信周波数を持つ受信機に対して妨害とならなくなる。

【0029】(2) 空間やアースライン等を介して高周波信号入力端子1とミキサ6、7の間の回路への局部発振信号の漏洩のうち、高周波信号入力端子とトラッキングバンドパスフィルタの間の回路への漏洩やチューナ外部のアンテナ等のインピーダンスミスマッチなどの要因で反射されチューナに戻ってくる局部発振信号の漏洩は、局部発振信号の周波数が受信高周波信号の周波数と異なるためミキサへの回路の途中にあるトラッキングバンドパスフィルタで濾波されミキサに到達しない。また、トラッキングバンドパスフィルタとミキサの間の回路への局部発振信号の漏洩はそのままミキサへ入力してしまうが、両者の周波数が異なるために直流オフセットにはならずローパスフィルタによって濾波されるので妨害にはならない。請求項9乃至11に対応する効果：受信高周波信号の周波数と同一の周波数の信号の漏洩を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のダイレクトコンバージョンチューナの構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すダイレクトコンバージョンチューナにおける信号漏洩対策としてのIC化を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施例のダイレクトコンバージョンチューナの構成を示すブロック図である。

【図4】図3に示すダイレクトコンバージョンチューナにおける信号漏洩対策としてのIC化を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施例のダイレクトコンバージョンチューナの構成を示すブロック図である。

【図6】図5に示すダイレクトコンバージョンチューナにおける信号漏洩対策としてのIC化を示すブロック図である。

【図7】本発明の第4の実施例のダイレクトコンバージョンチューナの構成を示すブロック図である。

【図8】図7に示すダイレクトコンバージョンチューナにおける信号漏洩対策としてのIC化を示すブロック図である。

【図9】本発明の第5の実施例のダイレクトコンバージョンチューナの構成を示すブロック図である。

【図10】図9に示すダイレクトコンバージョンチュー

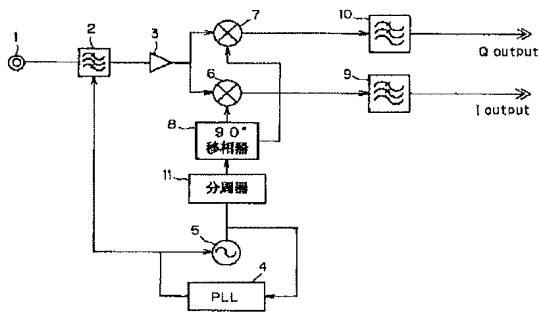
ナにおける信号漏洩対策としてのIC化を示すブロック図である。

【図11】従来のダイレクトコンバージョンチューナの構成の一例を示すブロック図である。

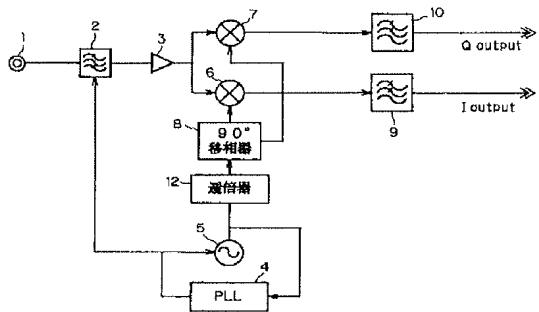
【符号の説明】

1…高周波信号入力端子、2…トラッキングバンドパスフィルタ、3…RFアンプ、4…PLL（フェイズロックドループ）、5…局部発振器、6、7…ミキサ（混合器）、8… 90° 移相器、9、10…ローパスフィルタ、11…分周器、12…逡倍器、13…分周・移相器。

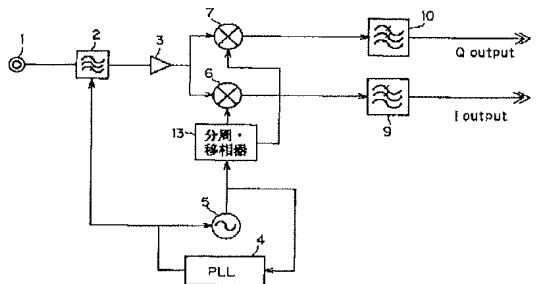
【図1】



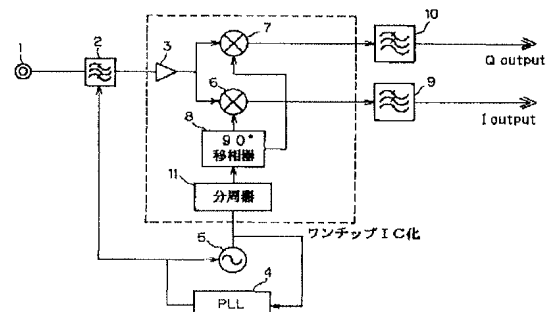
【図3】



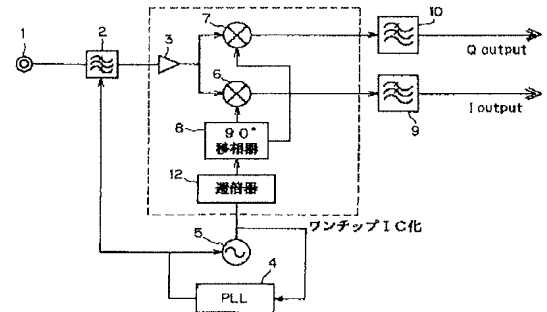
【図9】



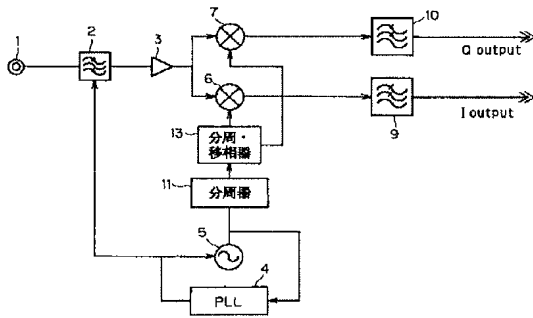
【図2】



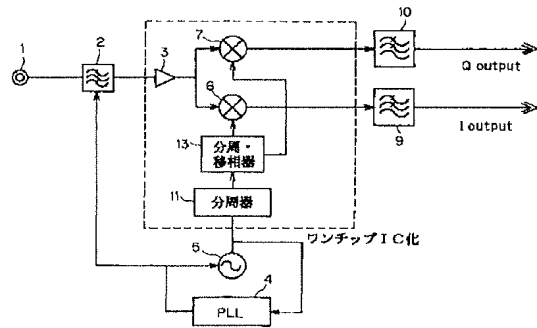
【図4】



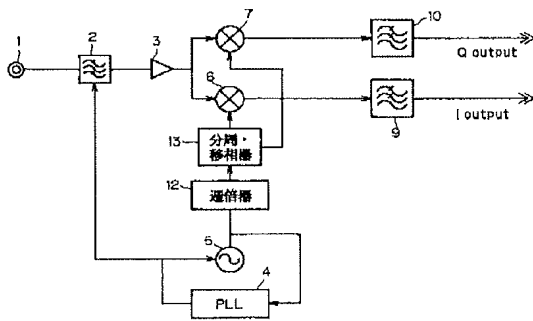
【図5】



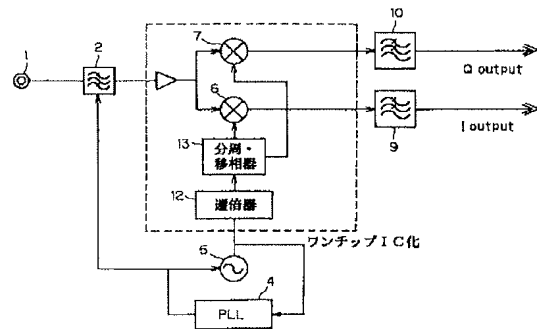
【図6】



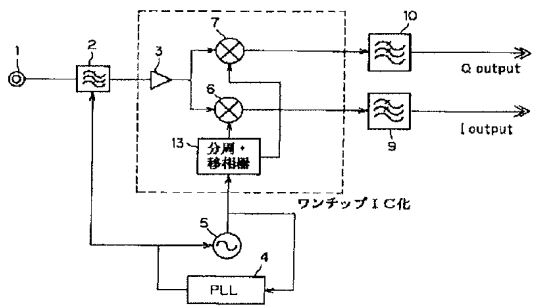
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

